

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-164423

(43)Date of publication of application : 07.06.2002

(51)Int.Cl.

H01L 21/68

(21)Application number : 2000-361488

(71)Applicant : TOKYO SEIMITSU CO LTD

(22)Date of filing : 28.11.2000

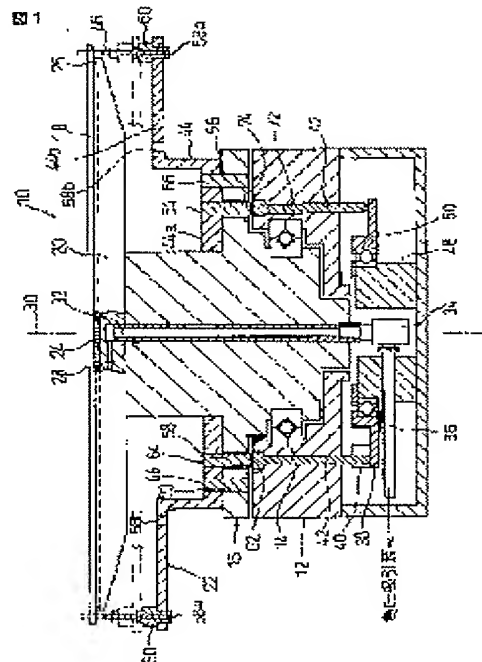
(72)Inventor : KATAMACHI SHIYOUZOU

(54) WAFER HOLDING APPARATUS WITH WAFER LIFT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wafer holding apparatus with a wafer lift, which has a simple and inexpensive structure and enables lift pins to be synchronized to move up and down.

SOLUTION: The wafer holding apparatus 10, where a plurality of lift pins 46 for supporting the wafer 18 are arranged in the periphery or the periphery of a wafer holding table, comprises the wafer lift 22 where the wafer 18 is moved between the upper position at which the wafer 18 is separated above from the wafer holding table and the lower position at which the wafer 18 is placed on the wafer holding table by making the lift pin 46 move up and down. This wafer lift apparatus 22 further comprises a cam 38 that can rotate on the central axis of the wafer holding table under the wafer holding table, and is constituted so that a plurality of lift pins 46 move up and down simultaneously by means of a cam surface 40 formed on the cam 38.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-164423
(P2002-164423A)

(43)公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 1 L 21/68

識別記号

F I
H O I L 21/68

テーマト* (参考)
P 5 F 0 3 1

審査請求 有 請求項の数6 O.L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-361488(P2000-361488)

(22) 出願日 平成12年11月28日(2000. 11. 28)

(71)出願人 000151494

株式会社東京精密

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号

(72)発明者 片町 省三

東京都三鷹市下連雀九丁目7番1号 株式
会社東京精密内

(74)代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外3名)

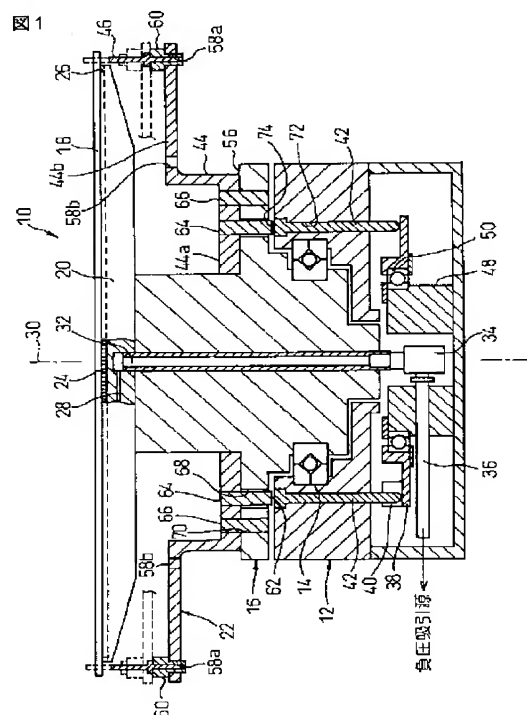
Fターム(参考) 5F031 CA02 HA13 HA33

(54)【発明の名称】 ウェーハリフト装置を備えたウェーハ保持装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単且つ安価な構造でリフトピンを同期させて昇降させることを可能とさせるウェーハリフト装置を備えたウェーハ保持装置を提供する。

【解決手段】 ウェーハ保持装置１０は、ウェーハ保持テーブルの周辺部又は周囲にウェーハ１８を支持するための複数のリフトピン４６を配置し、リフトピン４６を昇降させることにより、ウェーハ１８がウェーハ保持テーブルから上方に離間している上方位置とウェーハ１８がウェーハ保持テーブル上に載置される下方位置との間でウェーハ１８を移動させるウェーハリフト装置２２を備えている。このウェーハリフト装置２２がウェーハ保持テーブルの下方にウェーハ保持テーブルの中心軸線周りに回転可能なカム体３８をさらに備え、カム体３８上に形成したカム面４０によって複数のリフトピン４６を同時に昇降させるようになっている。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウェーハ保持テーブルの周辺部又は周囲にウェーハを支持するための複数のリフトピンを配置し、該リフトピンを昇降させることにより、前記ウェーハが前記ウェーハ保持テーブルから上方に離間している上方位置と前記ウェーハが該ウェーハ保持テーブル上に載置される下方位置との間で前記ウェーハを移動させるウェーハリフト装置を備えたウェーハ保持装置において、

ウェーハ保持テーブルの下方に前記ウェーハ保持テーブルの中心軸線周りに回転可能なカム体を配置し、該カム体上に形成したカム面によって前記複数のリフトピンを同時に昇降させることを特徴としたウェーハリフト装置を備えたウェーハ保持装置。

【請求項2】 前記カム体が前記ウェーハ保持テーブルの前記中心軸線周りにおいて等角度間隔で配置された等しい形状の複数のカム面を有し、該複数のカム面によって前記リフトピンを昇降させるようにした、請求項1に記載のウェーハリフト装置を備えたウェーハ保持装置。

【請求項3】 前記複数のリフトピンが単一のリフトピンホルダにより支持されており、前記カム面に当接するホルダ昇降ピンを介して前記リフトピンホルダを上下動させるようにした、請求項1に記載のウェーハリフト装置を備えたウェーハ保持装置。

【請求項4】 前記リフトピンホルダが前記ウェーハ保持装置本体上において前記ウェーハ保持テーブルと共に回転可能であり、前記ホルダ昇降ピンが前記ウェーハ保持装置本体により上下方向に移動可能に支持されており、前記ホルダ昇降ピンが前記カム面により上昇せしめられたときに前記リフトピンホルダの下側面上に形成されたピン当接壁に当接するようにした、請求項3に記載のウェーハリフト装置を備えたウェーハ保持装置。

【請求項5】 前記リフトピンホルダの下側面上に前記ホルダ昇降ピンと整列可能で当接壁を有した脚を取り付け、前記ホルダ昇降ピンと前記脚とが整列したときに前記ホルダ昇降ピンを上昇させて前記ホルダ昇降ピンを前記脚の当接壁に当接させることによって前記リフトピンホルダを上昇させるようにした、請求項4に記載のウェーハリフト装置を備えたウェーハ保持装置。

【請求項6】 前記カム体がアクチュエータによりその外周部に接線方向の力を付与される、請求項1に記載のウェーハリフト装置を備えたウェーハ保持装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、リフトピンを昇降させることにより、ウェーハをウェーハ保持テーブルから上方に離間している位置とウェーハ保持テーブル上に載置される位置との間で移動させるウェーハリフト装置を備えたウェーハ保持装置に関する。

【0002】

2

【従来の技術】 半導体の製造装置や半導体の検査（ウェーハプロファイラ（ウェーハ表面形状測定機）や膜厚測定機など）は、処理を行う際にウェーハを保持するためにウェーハ保持テーブルを有したウェーハ保持装置を備えている。ウェーハ保持テーブルとしては、一般的に吸着テーブルが用いられ、吸着テーブルを通してウェーハを負圧吸引することによって吸着テーブル上にウェーハを吸着、保持している。

【0003】 吸着テーブル上にウェーハを載置するためには、一般的に、ロボットが使用される。ロボットはアームによりウェーハを下方から支持することでウェーハを搬送する。したがって、アーム上から直接的に吸着テーブルに載置しようとする、ロボットアームが吸着テーブルと干渉してしまい、直接的に吸着テーブル上にウェーハを載置することができない。

【0004】 この問題の解決するためには、吸着テーブルのチャック面（ウェーハを吸着する面）上に窪みを設けてロボットのアームがその窪み中に逃げるようにできるようにすればよい。しかしながら、この窪みにはウェーハ支持部を設置することができないので、吸着テーブル上に吸着されるウェーハの平坦度を悪化させてしまい、特にウェーハプロファイラや膜厚測定機では正確な測定ができなくなってしまう。

【0005】 そこで、特にウェーハの平坦度が重要視されるウェーハプロファイラや膜厚測定機などの半導体検査装置においては、吸着テーブルのチャック面からさらに上方に延びるリフトピンを昇降させることにより、リフトピンを介して吸着テーブルとロボットのアームとの間でウェーハの授受を行っている。このリフトピンの配置には、吸着テーブルの周辺部すなわち内側に配置される場合と、吸着テーブルの周囲すなわち外側に配置される場合とがあるが、ウェーハの平坦度への影響を抑制する観点からリフトピンを吸着テーブルの周囲に配置することが一般的である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 リフトピンとウェーハ保持テーブルとの間でウェーハの授受を行うときには、ウェーハの損傷やウェーハ保持テーブル上でのウェーハ載置位置のずれを防止するために、ウェーハを水平に維持した状態でウェーハの授受を行う必要がある。このため、複数のリフトピンを同期させて昇降させなければならない。

【0007】 ところが、ウェーハ保持装置の中心部には、吸着テーブルに負圧吸引を施すための配管が設けられているため、リフトピンを昇降させるためのアクチュエータは、ウェーハ保持装置の中心部以外の部分、すなわち外周部に配置せざるを得ない。単一のアクチュエータでリフトピンを昇降させる場合には、複数のリフトピンを単一のプレート上に支持してこのプレートをアクチュエータで昇降させる方法があるが、アクチュエータを

50

(3)

3

プレートを中心部付近に配置できないので、アクチュエータによる力の作用点と各リフトピンとの位置関係を対称的することはできず、プレートにモーメントを発生させてしまう。この結果、各リフトピンの挙動に差異を生じさせてしまう問題が生じる。

【0008】一方、複数のリフトピンをそれぞれ別個のアクチュエータで昇降させる場合には、同期させるのが困難となるという問題を生じる。また、複数のアクチュエータをウェーハ保持装置内に配置すれば、装置全体が大型化及び重量化すると共に費用も高くなってしまふ。よって、本発明の目的は、上記従来技術に存する問題を解消して、簡単且つ安価な構造でリフトピンを同期させて昇降させることを可能とさせるウェーハリフト装置を備えたウェーハ保持装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的に鑑み、ウェーハ保持テーブルの中心軸線周りに回転可能なカム体を利用してリフトピンを昇降させるように構成されている。すなわち、本発明によれば、ウェーハ保持テーブルの周辺部又は周囲にウェーハを支持するための複数のリフトピンを配置し、該リフトピンを昇降させることにより、前記ウェーハが前記ウェーハ保持テーブルから上方に離開している上方位置と前記ウェーハが該ウェーハ保持テーブル上に載置される下方位置との間で前記ウェーハを移動させるウェーハリフト装置を備えたウェーハ保持装置において、ウェーハ保持テーブルの下方に前記ウェーハ保持テーブルの中心軸線周りに回転可能なカム体を配置し、該カム体上に形成したカム面によって前記複数のリフトピンを同時に昇降させるウェーハリフト装置を備えたウェーハ保持装置が提供される。

【0010】好ましくは、前記カム体が前記ウェーハ保持テーブルの前記中心軸線周りにおいて等角度間隔で配置された等しい形状の複数のカム面を有し、該複数のカム面によって前記リフトピンを昇降させるようにする。また、好ましい実施態様では、前記複数のリフトピンが単一のリフトピンホルダにより支持されており、前記カム面に当接するホルダ昇降ピンを介して前記リフトピンホルダを上下動させるようになっている。

【0011】上記実施態様において、好ましくは、前記リフトピンホルダが前記ウェーハ保持装置本体上において前記ウェーハ保持テーブルと共に回転可能であり、前記ホルダ昇降ピンが前記ウェーハ保持装置本体により上下方向に移動可能に支持されており、前記ホルダ昇降ピンが前記カム面により上昇せしめられたときに前記リフトピンホルダの下側面上に形成されたピン当接壁に当接するようにする。

【0012】さらに好ましくは、前記リフトピンホルダの下側面上に前記ホルダ昇降ピンと整列可能で当接壁を有した脚を取り付け、前記ホルダ昇降ピンと前記脚とが整列したときに前記ホルダ昇降ピンを上昇させて前記ホ

4

ルダ昇降ピンを前記脚の当接壁に当接させることによって前記リフトピンホルダを上昇させるようにする。前記カム体がアクチュエータによりその外周部に接線方向の力を付与されてもよい。

【0013】本発明のウェーハリフト装置を備えたウェーハ保持装置では、カム体により複数のリフトピンを同時に昇降させるので、複数のリフトピンの同期した動きを簡単な構造で実現でき、複数のリフトピンを単一のアクチュエータで同時に駆動することも可能となる。また、リフトピンを昇降させるためのアクチュエータはカム体を回転させればよいので、その配置に制約がなくなりホルダ保持装置の中心部分に配置する必要がなくなる。例えば、アクチュエータとしてカム体の周囲に配置されたシリンダ装置を使用し、カム体の外周部に接線方向の力を付与することでもカム体を回転させることもできる。

【0014】カム体上に複数のカム面を形成してそれを等しい形状にすればリフトピンを同期させて動かすことができ、カム面を対称的に配置することで、カム面から伝達される力がリフトピン上に載置されるウェーハに均等に加えられ、ウェーハはリフトピン上に安定に支持される。また、単一のリフトピンホルダにより複数のリフトピンを支持していれば、カム面と当接する単数又は複数のホルダ昇降ピンを介してリフトピンホルダを上下動させることにより、複数のリフトピンを同時に昇降させることが可能である。このとき、ホルダ昇降ピンを同期して昇降させれば全てのリフトピンの先端を水平面上に位置させた状態を維持することがより確実になることはもちろんである。

【0015】ホルダ昇降ピンを不動のウェーハ保持装置本体に支持し、ホルダ昇降ピンが上昇したときのみ、回転体と共に回転可能なリフトピンホルダと接触するようになっていれば、リフトピンをウェーハ保持テーブルと共に回転させてもリフトピンの昇降機構を回転する部分に設ける必要はなくなり、ウェーハ保持テーブルを含む回転部分の軽量化を図ることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施態様を説明する。図1は本発明のウェーハリフト装置を備えたウェーハ保持装置の第1実施態様の断面図であり、図2は図1に示されているウェーハ保持装置のカム体の斜視図であり、図3は図1に示されているウェーハ保持装置のリフトピンホルダの平面図である。また、図4は本発明のウェーハリフト装置を備えたウェーハ保持装置の第2実施態様の断面図である。

【0017】図1を参照すると、本発明のウェーハ保持装置10は、固定されている装置本体12と、装置本体12上にベアリング14などを介して回転可能に支持されている回転体16と、ねじなどの締結具や爪とクランプとの係合などにより回転体の上面に取り付けられその

(4)

5

上面にウェーハ18を吸着、保持するウェーハ保持テーブル(図1に示されている実施態様では吸着テーブル20)と、ウェーハ18を搬送するためのロボットのアームとウェーハ保持テーブルとの間でウェーハ18の授受を行うためのウェーハリフト装置22とを備えている。また、ベアリング14にはボールベアリングやローラベアリングなど適宜のベアリングが用いられる。さらに、回転体16はモータなどの回転駆動装置(不図示)により回転させることができるようになっている。

【0018】吸着テーブル20の上面は、多数のウェーハ支持ピン24が立設されている保持領域を含み、その領域の周囲にウェーハ支持ピン24の先端と同じ高さまで上方に延びた周縁部26を備えている。これにより、吸着テーブル20内に設けられた負圧吸引路28を介して負圧吸引して保持領域に負圧を作用させることにより、保持領域の上にウェーハ18を吸着、保持できる。

【0019】吸着テーブル20の下面の中心部からは回転体16を貫通して吸着テーブル20の中心軸線30に沿って負圧供給路32が延びている。負圧供給路32は、上端において吸着テーブル20内の負圧吸引路28と連通しており、下端において装置本体12内に設置されたロータリジョイント34の一方の接続口と回転可能に接続されている。ロータリジョイント34の他方の接続口は装置本体12内に固定された配管36を通して負圧吸引源に接続されている。

【0020】ウェーハリフト装置22は、吸着テーブル(すなわちウェーハ保持テーブル)20の下方に配置され装置本体12に回転に支持されているカム体38と、カム体38の上面に形成されたカム面40に下端を当接させており装置本体12に上下方向に移動可能に支持されたホルダ昇降ピン42と、ホルダ昇降ピン42の上方に配置された単一のリフトピンホルダ44と、リフトピンホルダ44上に支持され上方に延びる複数のリフトピン46とを備えている。

【0021】カム体38は、図2に示されているような環状体として形成され、装置本体12に設けられた支持部48にベアリング50などを介して吸着テーブル20の中心軸線30周りに回転可能に支持されている。カム体38が環状体として形成されていることにより、カム体38の中央にロータリジョイント34及び配管36を設置するためのスペースを確保することが可能となっている。

【0022】また、カム体38上には複数のカム面40が形成されており、これらカム面40は同一の形状をしていることが好ましい。カム面40が同一形状であれば、カム面40により昇降するホルダ昇降ピン42の挙動は同一となり、ホルダ昇降ピン42の同期が達成されるからである。図2を参照すると、カム体38を回転させるためのアクチュエータとしてシリンダ装置52が使用されている。シリンダ装置52は、装置本体12に旋

6

回可能に取り付けられており、そのピストンロッド54がカム体38の外周部に旋回可能に接続されている。この構成により、装置本体12に回転可能に支持されたカム体38の外周部においてシリンダ装置52の伸縮で接線方向に力を作用させ、直線的な力を回転力に変換させてカム体38を回転させる。このような構成をとることによりカム体38を回転させるためのアクチュエータをウェーハ保持装置10の中心部に配置する必要がなくなる。したがって、ウェーハ保持テーブルとして吸着テーブル20を使用する場合に設けなくてはならない負圧吸引を施すための負圧供給路32やロータリジョイント34の設置に影響を与えることがなくなる。この効果はカム体38を使用しているからこそ得られるものである。

【0023】カム体38を回転させるためのアクチュエータとしてモータを使用してもよい。この場合にも歯車などを介してカム体38を回転させ、モータ自体はウェーハ保持装置10の中心部には配置しないようにすることが好ましい。もちろん、吸着テーブル20以外のタイプのウェーハ保持テーブルを使用する場合には、モータなどのアクチュエータをウェーハ保持装置10の中心部に配置してもよい。

【0024】リフトピン46の昇降速度のパターンを変化させるようにカム面40の形状を形成することも可能である。これにより、例えば、リフトピン46に保持されるウェーハ18を吸着テーブル20に載置する瞬間の速度を緩やかにして、衝撃を与えることなくウェーハ18を吸着テーブル20に載置することも可能となる。しかも、カム体38の回転自体を制御する必要はないので構造を複雑化させることもなく、費用を低減させることが可能となる。

【0025】図3に示されているように、リフトピンホルダ44は、環状本体44aと、環状本体44aから放射状に延びている複数の腕部分44bとを含む。好ましくは、腕部分44bは吸着テーブル20の中心軸線30周りに等角度間隔で配置されている。示されている実施態様では腕部分44bは3つであるが任意の数の腕部分44bを含むことが可能である。また環状部分44aのみからなってもよい。

【0026】回転体16には周面に肩部56が形成されており、リフトピンホルダ44の環状本体44aが吸着テーブル20の下方にてこの肩部56上に載置され、この肩部56より上方の部分において回転体16の周面に沿って上下方向に移動可能になっている。リフトピンホルダ44の腕部分44bにはそれぞれ穴58aが設けられており、好ましくはさらに半径方向に異なる位置にも穴58bが設けられている。これらの穴58aに直接又はアダプタ60を介してリフトピン46を挿入し、リフトホルダ44にリフトピン46を保持する。したがって、リフトピン46のみの交換が容易であり、リフトピン46の先端に塵埃が付着し洗浄が必要となったときで

(5)

7

も、ウェーハリフト装置22全体を交換する必要はない。さらに、半径方向に異なる位置に設けられた穴58bにリフトピン46を挿入し、異なるサイズのウェーハ保持テーブルに交換すれば、様々なサイズのウェーハ18に容易に対応することができる。なお、図3においては、説明のために1箇所のみリフトピン46及びアダプタ60を取り除いて穴58aを示している。

【0027】リフトピンホルダ44は、環状本体44aの下側面から下方に延び先端に平坦なピン当接壁62を有した棒形状の複数の脚64と、同じく環状本体44aの下側面から下方に延びる案内ピン66とをさらに備えている。なお、ピン当接壁62は1つの平面上に存在するようにになっている。脚64はリフトピンホルダ44と別個の部品として取り付けられてもよく、リフトピンホルダ44と一体的に形成されてもよい。また、脚64は単一の筒形状に形成されていてもよい。

【0028】回転体16の肩部56にはリフトピンホルダ44の脚64及び案内ピン66の位置と対応して上下方向に延びる貫通孔68及び案内孔70が設けられており、それぞれに脚64及び案内ピン66が挿入される。貫通孔68はホルダ昇降ピン42の頭部が進入可能な大きさになっていると共に、貫通孔68を通して脚64が装置本体12に支持されているホルダ昇降ピン42の上端面と対面することが可能になっている。一方、案内孔70は、案内ピン66が摺動可能で、且つ、リフトピンホルダ44が上下方向に移動するときに案内ピン66と協働してリフトピンホルダ44の揺動（左右方向へのぶれ）を規制する軌道の機能を果たすような大きさになっている。

【0029】図1を参照すると、ホルダ昇降ピン42は、装置本体12に上下方向に延びるピン孔72内に摺動可能に保持されており、下端において装置本体12内に配置されたカム体38上に形成されたカム面40に当接している。カム体38が回転すると、ホルダ昇降ピン42の下端がカム面40に沿って移動し、ホルダ昇降ピン42がピン孔72の内面に沿って上下方向に摺動する。ホルダ昇降ピン42の上端面にはリフトピンホルダ44の脚64のピン当接壁62と当接するための当接面74が形成されており、当接面74は、ホルダ昇降ピン42がカム面40に沿って上下方向に移動する間、同一平面上に位置するように維持されるようになっている。

【0030】なお、リフト昇降ピン42が上昇しているとき以外は、リフト昇降ピン42とリフトピンホルダ44の脚64とは分離している。したがって、脚64とホルダ昇降ピン42とは整列しているとき（脚64のピン当接壁62とホルダ昇降ピン42の当接面74とが対面しているとき）に、カム体38によってホルダ昇降ピン42が上昇せしめられることによりリフト昇降ピン42の当接面74が脚64のピン当接壁62に当接してリフトピンホルダ44を上昇させることができる。このと

8

き、ホルダ昇降ピン42の当接面は回転体16の貫通孔68内まで進入するようになっている。

【0031】図1に示されている第1実施態様では、単一のリフトピンホルダ44（詳細にはその脚64）が複数のホルダ昇降ピン42の上方に位置しホルダ昇降ピン42により昇降させられる。一方、複数のリフトピン46は単一のリフトピンホルダ44上に支持されているので、複数のリフトピン46の挙動（上下方向の運動や回転運動）はリフトピンホルダ44の挙動と自動的に同期する。したがって、単一のホルダ昇降ピン42のみをリフトピンホルダ44と当接させ、リフトピンホルダ44を昇降させてもよい。しかしながら、リフトピンホルダ44にモーメントを発生させて案内ピン66など案内の機能を果たす部分に負荷が発生することを防止する観点から、複数のホルダ昇降ピン42によりリフトピンホルダ44を昇降させることが好ましい。より好ましくは、モーメントの発生を実質的になくすべくリフトピンホルダ44の重心（リフトピンホルダ44が円形状である場合にはその中心軸線）周りに等角度間隔の位置にホルダ昇降ピン42を当接させるようにする。

【0032】次に、図1から図3に示されている本発明の第1の実施態様に基づいてその動作を説明する。最初に、ロボットがアーム上にウェーハ18を支持して吸着テーブル20の上方まで搬送してくる。次に、シリンダ装置52を延伸させてカム体38を回転させ、カム体38上のカム面40によりホルダ昇降ピン42を上昇させる。このとき、ホルダ昇降ピン42とリフトピンホルダ44の脚64とが整列するように回転体16を回転させ位置合わせする。この位置合わせは例えば位置センサなど公知の技術を用いて行うことができる。ホルダ昇降ピン42が上昇して回転体16の貫通孔68に進入し、ホルダ昇降ピン42の当接面74がリフトピンホルダ44の脚64のピン当接壁62と当接した後、さらにホルダ昇降ピン42が上昇し、リフトピンホルダ44が上方へ移動する。

【0033】ホルダ昇降ピン42の移動はピン孔72により案内されるのでホルダ昇降ピン42のぶれなどによりカム体38によるホルダ昇降ピン42の同期が損なわれることはなく、リフトピンホルダ44の移動は案内ピン66及び案内孔70に案内される。したがって、リフトピンホルダ44の規定する平面は水平を維持し、リフトピンホルダ44により支持されるリフトピン46は同期して動きその先端は同一の平面上に位置するようになっている。このようにして吸着テーブル20から上方に離間した上方位置にリフトピン46の先端が到達すると、ロボットのアームからウェーハ18を受け取る。このとき、カム面40の形状によりリフトピン46の移動速度を制御してウェーハ18とリフトピン46の先端とを緩やかに接触させることができ、それによりウェーハ18の損傷を防止することが可能である。

(6)

9

【0034】リフトピン46上にウェーハ18が載置されると、シリンダ装置52を退縮させてカム体38を回転させ、ホルダ昇降ピン42を下降させる。ホルダ昇降ピン42が下降すると、リフトピンホルダ44も共に下方へ移動する。その後、リフトピンホルダ44は回転体16の肩部56に当接し、下降を停止する。これによりリフトピン46の先端に支持されたウェーハ18は吸着テーブル20上に載置される下方位置に移動する。

【0035】一方、リフトピンホルダ44の下方への移動が停止した後も、ホルダ昇降ピン42はさらに下降を続け、リフトピンホルダ44の脚64のピン当接壁62とホルダ昇降ピン42の当接面74とが分離し、ホルダ昇降ピン42は回転体16の貫通孔68から退出する。これにより、回転体16はリフトピンホルダ44と共に装置本体12に対して回転することが可能となり、回転体16に支持された吸着テーブル20の回転によりウェーハ18の回転位置合わせ等を行うことができるようになる。

【0036】ウェーハ18を吸着テーブル20から除去したいときには、上記と逆の手順が行われる。図4には、本発明のウェーハ保持装置10の第2の実施態様が示されている。この実施態様は、リフトピンホルダ44が、回転体16ではなく装置本体12上に支持されている点を除いて、図1に示されている第1の実施態様と類似である。ホルダ昇降ピン42とリフトピンホルダ44は共に回転体16に支持されるので一体的に形成することも可能である。この場合には、リフトピンホルダ44に案内ピン66を設ける必要はない。また、図1に示されている第1実施態様では、リフトピンホルダ44の下側面に脚64を取り付けているが、図4に示されている第2実施態様では、リフトピンホルダ44に脚を設けず、リフトピンホルダ44の下側面に直接、ピン当接壁62を形成している。他の構造は第1の実施態様と同一であるので、ここでは詳しく説明しない。

【0037】第1及び第2の実施態様において、各ホルダ昇降ピン42によりそれぞれ個別にリフトピン46を昇降させることもでき、リフトピン46自体をカム面40と直接的に当接させ、カム体38によりリフトピン46を直接的に昇降させることもできる。これらの場合でも、カム体38によってリフトピン46の挙動の同期が達成できる。

【0038】リフトピン46はその上面にウェーハ18を支持し、昇降することによりロボットのアームと吸着テーブル20のチャック面との間でウェーハ18の授受を行う。図1及び図4に示されている実施態様のよう

10

フトピン46で（すなわち3点で）ウェーハ18を支持することが好ましい。しかしながら、4つ以上のリフトピン46でウェーハ18を保持してもよく、リフトピン46の先端部を平面上にして接触面積を大きくすれば2つ以下のリフトピン46でウェーハ18を支持することも可能である。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、カム体を用いて複数のリフトピンの同期した動きを実現できるので、リフトピン昇降用のアクチュエータを複数設ける必要もなく、それらを同期させるための制御も必要なくなる。したがって、ウェーハ保持装置の構造を簡単に維持したまま複数のリフトピンを同期して昇降させることを可能とさせ、アクチュエータに要する費用を低減させることもできる。さらに、同期したリフトピンの上下方向の運動によりウェーハは水平に維持され、ウェーハをリフトピン上からウェーハ保持テーブル上の予め定められた位置に正確に配置することが可能となる。また、カム体を回転させるためのアクチュエータはカム体の中心軸線付近すなわちウェーハ保持装置の中心部に配置する必要性はない。したがって、ウェーハ保持テーブルに負圧吸引を施す場合でも、リフトピンを昇降させるためのアクチュエータがウェーハ保持テーブルの回転軸線に沿って設けなければならない負圧供給路の配置に影響を及ぼすこともなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のウェーハリフト装置を備えたウェーハ保持装置の第1実施態様の断面図である。

【図2】図1に示されているウェーハ保持装置のカム体の斜視図である。

【図3】図1に示されているウェーハ保持装置のリフトピンホルダの平面図である。

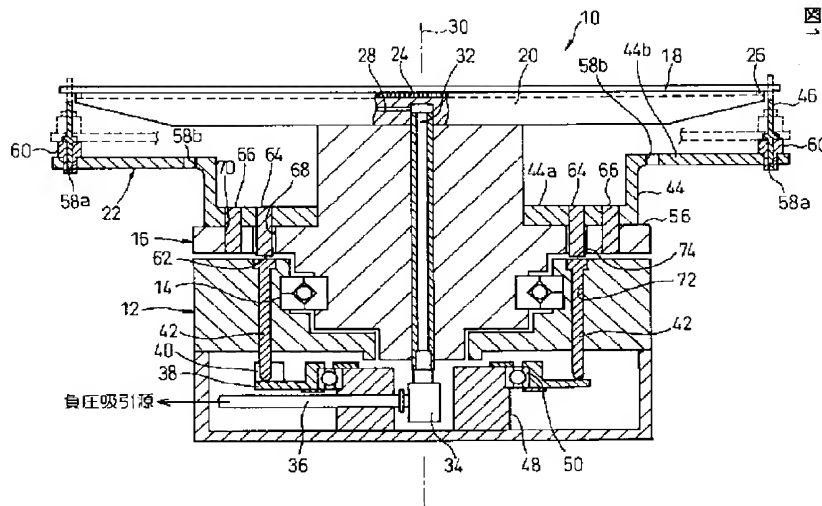
【図4】本発明のウェーハリフト装置を備えたウェーハ保持装置の第2実施態様の断面図である。

【符号の説明】

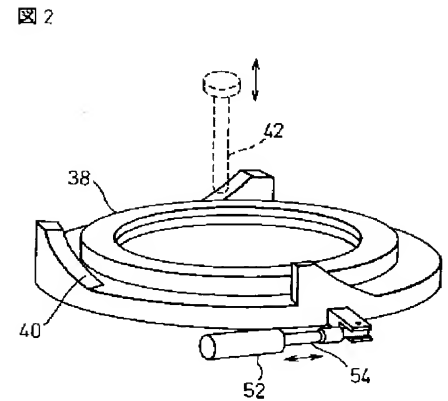
10…ウェーハ保持装置
18…ウェーハ
20…吸着テーブル
22…ウェーハリフト装置
30…中心軸線
38…カム体
40…カム面
42…ホルダ昇降ピン
44…リフトピンホルダ
46…リフトピン
52…シリンダ装置
62…ピン当接壁
64…脚
74…当接面

(7)

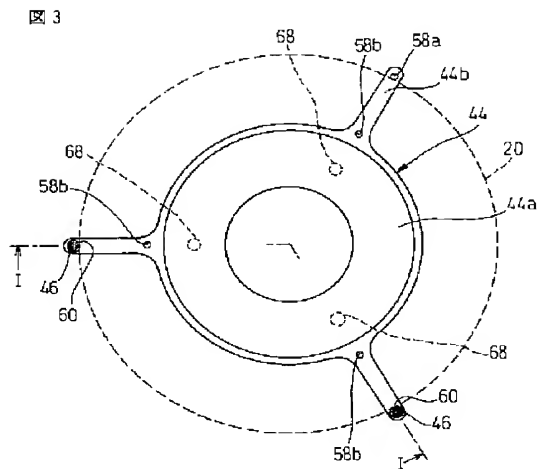
【図1】



【図2】



【図3】



(8)

【图 4】

